A CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE RÍTMICA DA DINÂMICA CLIMÁTICA SOBRE A OCORRÊNCIA DE EVENTOS GEOMORFOLÓGICOS DE ALTA MAGNITUDE NA PAISAGEM URBANA DO GRANDE RECIFE NO PERÍODO DO MÊS DE JUNHO DE 2004

Cybele Caroline Silva de MIRANDA[1]
José Geraldo PIMENTEL NETO
Alexandre de Oliveira SOUZA
Rogério Antonio de Araújo SANTOS
Antonio Carlos de Barros CORRÊA[2]

RESUMO

Os eventos climáticos de alta magnitude são considerados extraordinários dentro do ritmo climático habitual da costa oriental do Nordeste do Brasil. Tratam-se de fenômenos naturais, que em face das transformações da paisagem pelo homem, atuam como catalisadores dos processos de superfície e assim deflagraram um *input* incomum de energia no sistema. Como resposta a entrada dessa energia o sistema buscará um outro patamar de equilíbrio. Em virtude da excessiva antropização da paisagem do Recife e de sua diversidade geomorfológica, esta vai apresentar respostas diferentes quanto à sua distribuição dos eventos de alta precipitação sobre o capeamento físico. Desta forma, a análise rítmica climática vai ser de suma importância para o entendimento da diferenciação dos graus de impacto dos eventos climatológicos sobre as diversas unidades de paisagem do contexto metropolitano. A partir da análise de um evento de alta magnitude ocorrido em junho de 2004, na Região Metropolitana do Recife, identificou-se uma desordem generalizada no sistema sócio-natural, sobretudo nas áreas de morros da periferia da cidade e aquelas situadas ao longo da vasta rede de drenagem que corta os ambientes de planície. Nos morros observou-se a ocorrência de desmoronamentos e deslizamentos rasos, típicos movimentos de massa que causam prejuízos para as comunidades que habitam essas áreas. Na outra unidade geomorfológica, as várzeas inundáveis, ocorreram enchentes e alagamentos, sobretudo nas áreas onde a ocupação avançou para dentro dos limites do leito maior eventual dos cursos d'água. Utilizou-se como base de informações e dados para a elaboração do trabalho materiais iconográficos oriundos da imprensa, imagens de satélites, gráficos climáticos e recortes de jornais de grande circulação na área de estudo, visando uma melhor estimativa do impacto causado pelo evento climático sobre a organização do espaço urbano. Com os dados obtidos pode-se fazer uma interpretação inicial de como o sistema urbano foi capaz de responder ao grau de perturbação de sua dinâmica desencadeado por precipitações de grande porte. Desta forma inferiu-se, ainda que de forma qualitativa, o grau de resiliência do sistema sócio-natural, que resulta da capacidade das áreas altamente antropizadas amortecerem os impactos ocasionados por um *input* anômalo de precipitação.

INTRODUÇÃO

[1] Graduando do Departamento de Ciências Geográficas, UFPE,

[2] Professor Adjunto IV, do Departamento de Ciências Geográficas, UFPE.

O clima sempre exerceu uma forte atração no âmbito do conhecimento humano, por influenciar diretamente no seu modo de vida. Desde os primórdios, tentou-se aprofundar o domínio dessa área específica, para que houvesse uma maior apreensão dos eventos climáticos, e pudesse adaptar-se e usufruir desses acontecimentos.

Assim, os primeiros pesquisadores visualizaram uma diferenciação na mudança do eixo vertical, conhecido hoje como latitude, percebe-se uma mudança na paisagem em função do clima. Um outro fator importante é a radiação ultravioleta que vai, juntamente com o eixo de inclinação da terra, essas concepções são de linha de pensamento mais tradicional, onde a circulação geral seria o principal arcabouço para a explicação da dinâmica climática.

As pesquisas em climatologia no Brasil, até os anos 1970, eram essencialmente tradicionais, calcando-se nos exemplos supracitados e outros que surgiram com as vicissitudes temporais. Após esta data os estudos climáticos brasileiros tomaram outras vertentes e, iniciaram uma climatologia mais dinâmica, a qual se baseia em uma análise rítmica, onde a unidade cronológica é menos extensa, podendo-se chegar a uma escala de análise diária, segundo Monteiro (1971), o que possibilita a associação das variações dos elementos do clima, bem como, dos tipos de tempo que se sucedem segundo os mecanismos da circulação regional. Entretanto, é importante salientar que nesta escala devem-se estudar, principalmente, os elementos basilares do clima, tais como: temperatura, umidade relativa, pluviosidade, pressão, vento, entre outros.

Então, nesta ótica é relevante mencionar que os dados têm que ser constantemente atualizados, para que haja uma melhor análise dos outros elementos importantes do complexo geográfico. Monteiro (1971) aponta três ordens de fatos para serem associados com a análise rítmica: 1) problemas de natureza ecológica; 2) análises do ritmo climático, observando os problemas rurais e 3) análise do rítmico climático com relação aos problemas urbanos. A análise dinâmica, desta forma, vai ser muito importante para a definição dos sistemas morfoclimáticos para a compreensão do balanço hídrico e etc. Interessando, assim, aos domínios geomorfológicos, hidrológicos e biológicos, incluindo evidentemente com destaque o homem, que é um catalisador dos processos naturais, principalmente quando se trata da organização espacial.

Esses estudos começaram a ter importância no Brasil, na década de 70, já dita anteriormente, sendo que em 1949 Hilgard O' Reilly Sternberg percussor nesse tipo de estudo analisando um episódio de chuvas torrenciais ocorridas em Minas Gerais, mostrando as catástrofres evidenciadas na região. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, trás em seu estudo, um novo elemento de grande relevância que é a inclusão da análise rítmica na climatologia, com ele vieram também outros pesquisadores, como Carlos Magno Ribeiro mostrando estudos teóricos e de caso, dando uma ênfase maior à climatologia dinâmica no Brasil.

A partir deste referencial teórico tomou-se como meta fazer o estudo de caso da região metropolitana do Recife, visto que, no Nordeste, este tipo de abordagem encontra-se ainda em estado incipiente, principalmente em se tratando de uma análise feita em uma sucessão de dias, valorizando o tempo enquanto evento e não como reflexo, ou seja, a energia sempre será renovada pelo sistema. O aspecto mais inovador em questão, é o estudo de climas voltado pra um contexto urbano metropolitano nordestino, desta forma justifica-se a importância desse tipo de pesquisa.

MÉTODO

Fez-se uma revisão bibliográfica dos principais trabalhos com relação ao tema, utilizando-se de um banco de dados do Departamento de Metereologia do ITEP (Instituto Tecnológico de Pernambuco), referente ao mês de junho de 2004, no qual se obteve os seguintes parâmetros: temperatura e pluviosidade diárias, dos trinta dias do referido mês, obteve-se também a média de 1911 a 1990, a fim de comparação. O balanço hídrico de cada cidade

da Região Metropolitana do Recife (RMR) foi obtido através do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). A pesquisa baseou-se também, em material telemático (matérias e fotos), dos seguintes veículos de comunicação: Folha de Pernambuco, Jornal do Comércio, Diário de Pernambuco e PE 360 graus. Procurando uma melhor interpretação, buscaram-se imagens do satélite GOES – 12 na internet em sítios de meteorologia, e a aquisição de cartas temáticas de escala 1:100.000 da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste). Por fim elaboraram-se gráficos pluviométricos, climáticos e ombrotérmicos.

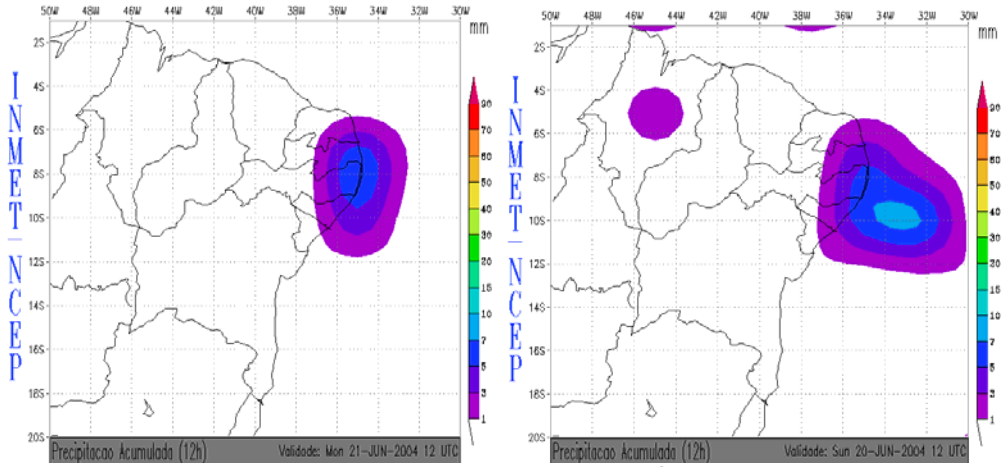
A partir deste arcabouço, definiram-se as etapas da pesquisa em questão. Os dados serviram primordialmente para a criação dos gráficos e das tabelas, mostrando o índice pluviométrico diário, e sua interação com os outros fatores climáticos, comparando-os com a média obtida de um período de 80 anos, mostrando a peculiaridade deste evento em especial. O balanço hídrico serviu para identificar a precipitação pluviométrica e o índice de armazenamento de água do solo, observando o grau de saturação do mesmo, em cada município da RMR. As imagens e matérias juntamente com a carta topográfica a 1:100.000 da SUDENE favoreceram uma interpretação topológica, ou seja, identificação das áreas de várzea e encostas, mostrando o desequilíbrio (catástrofe) ocasionado pelo evento. Finalmente as imagens de satélite serviram para identificar as ondas de leste, sistema meteorológico responsável pelas transformações espaciais ocorridas no período sobre a RMR.

RESULTADOS

1) Um breve histórico do Grande Recife em relação os eventos de ciclo curto

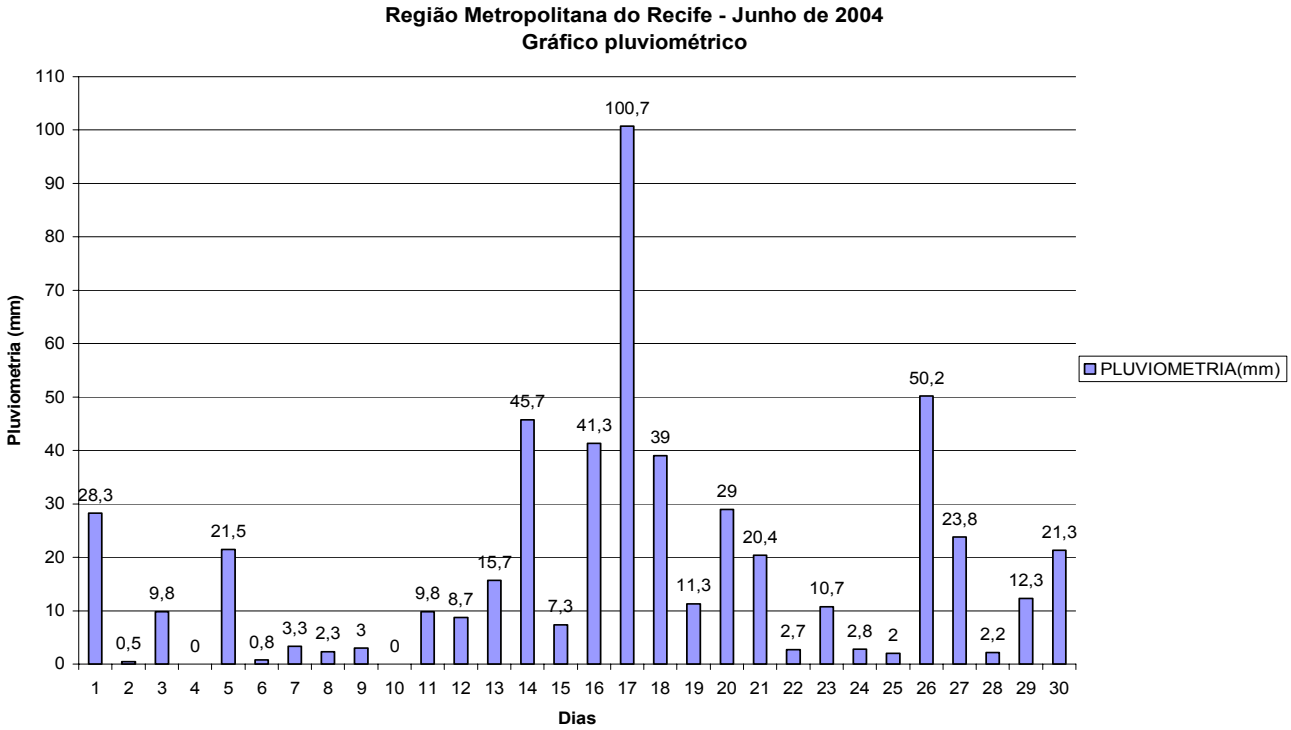
Fonte: Jefferson Melo, localização geográfica.

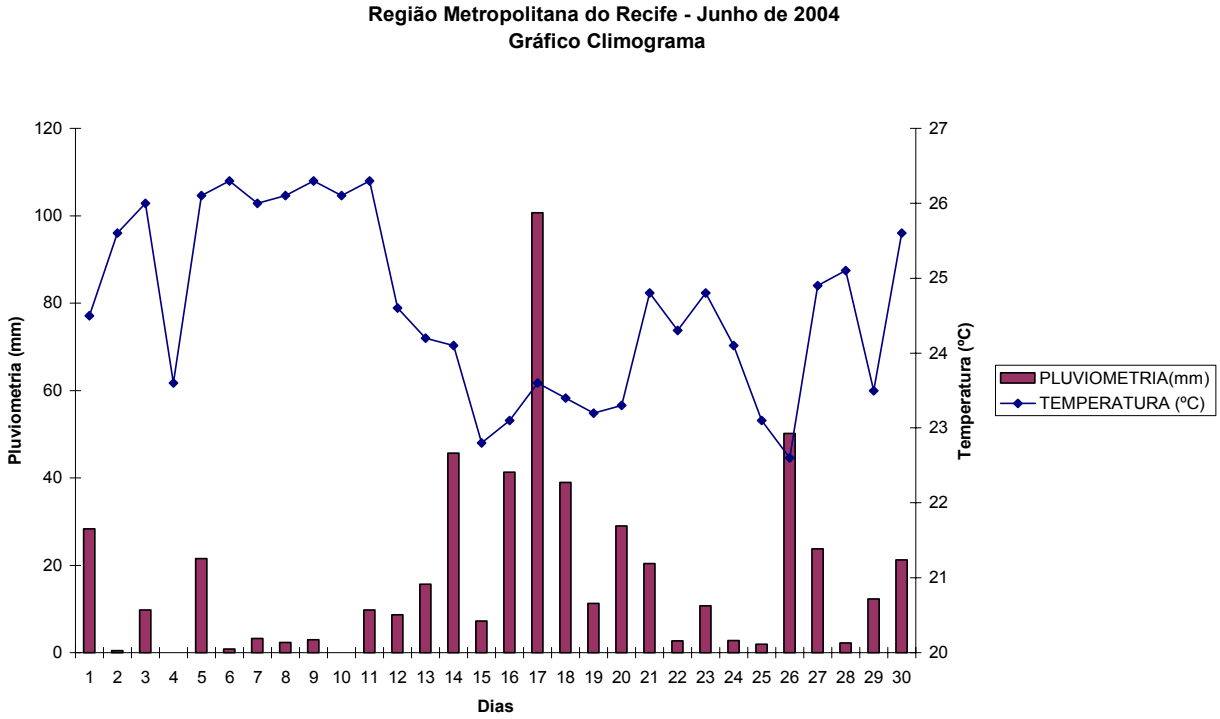
A Região Metropolitana do Recife possui uma paisagem fisiográfica, como definida por Conti (2001), com encostas e áreas de várzea, propiciando (deslizamentos e alagamentos) respectivamente. Em uma análise histórica do fato, salienta-se que desde ano de 1862 até os dias atuais, é possível verificar uma dinâmica recorrente de ciclos curtos com relação à duração do evento. Tratam-se de fenômenos extremos que atualmente ocasionam um desequilíbrio no tecido urbano da região, tendo como causas a dinâmica cíclica que pode ser ocasionada por passagens repetidas de ondas de leste ou aproximações da frente polar. A média de chuvas para o mês de junho no período de 1911 a 1990 é de 282 mm. O episódio ocorrido em junho de 2004 fez com que a precipitação acumulada naquele mês subisse para 526 mm, provocando um caos urbano na RMR. Em junho de 2004, como visto pelas imagens de satélite, observou-se que o evento extremo foi ocasionado por uma onda de leste como se observa abaixo:



2) A Onda de Leste de junho de 2004 e os efeitos sobre a área urbana da RMR. Fonte: INMET

O gráfico de precipitação diária abaixo permite visualizar a ocorrência de um grande evento pluviométrico, ultrapassando mesmo o acumulado de precipitação de determinados meses em um único dia de chuva. No dia 17 de junho, por exemplo, observou-se uma precipitação de 100,7 mm, desta forma o grau de saturação do solo foi alcançado, desencadeando uma desordem espacial no sistema urbano da região. É importante salientar que este estudo não se baseia nas premissas estabelecidas por Köppen e Strahler, pois estes autores concentraram o foco de sua análise, tida como tradicional, nas definições regionais dos tipos climáticos, ainda que o segundo tivesse uma maior preocupação com os elementos genéticos do clima. Portanto, a dinâmica climática tratada neste estudo relaciona todos os elementos que interferem na gênese dos tipos de tempo em um determinado ambiente urbano, indicando que nesta região vão ocorrer mudanças do padrão estabelecido apenas pela circulação regional, ou seja, que os tipos de tempo aqui analisados são definidos para as macrorregiões geográficas e suas características locais, que lhes atribuem variações de comportamento, a medida que os eventos extremos representam um *input* distinto de energia em cada setor analisado do espaço urbano.





Desta forma relatam-se os efeitos desse grande índice de precipitação ocorrido durante o mês de junho de 2004 na Região Metropolitana do Recife. O principal veículo para montar esta análise foram os jornais interativos da internet. Na primeira semana do mês o único dia que trouxe certo alarde para a população foi o primeiro com uma precipitação de 28 mm, mas a Comissão de Defesa Civil do Recife disse que a situação do grande Recife ainda era tranqüila. Passada uma semana, no dia 14, ocorreu uma precipitação de índices mais elevados, atingindo 45 mm. A partir deste evento a "organização" da área urbana foi atingida, havendo um registro de 16 solicitações para Defesa Civil devido a ocorrência de movimentos de massas nos morros. Ainda em virtude do evento ocorrido no dia 14, o corpo de bombeiros foi requerido 86 vezes, a fluidez do trânsito do município de Jaboatão dos Guararapes foi bastante prejudicada. Por fim, no Recife houve desvios no trânsito a partir da ação da Companhia de Trânsito e Transporte Urbano (CTTU), em virtude de alagamentos em áreas da planície estuarina. No dia seguinte duzentos homens da Comissão de Defesa Civil do Recife (Codecir) estavam em estado de alerta total, pois existiam mais de 5.800 pontos de risco na região metropolitana. A Codecir orientou os moradores a deixarem suas casas por conta das precipitações que porventura poderiam ainda ocorrer. Os dias 16 e 17 foram os de maior impacto sobre a Região, com um acúmulo de 142 mm em menos de 48 horas, ocasionando grandes transtornos urbanos. Muitos bairros da Região Metropolitana, sobretudo nas unidades geoambientais de planície, apresentaram pontos alagados, a saber: Arruda, Cajueiro, Campo Grande, Peixinhos e outros. No mesmo dia a Codecir contabilizou 21 deslizamentos de barreiras: duas na comunidade de Alto da Esperança, duas na comunidade de Barreiras e o restante em Coqueiral, Arca de Noé, Córrego da Fortuna, Vila Canaã, Alto da Velha, Alto do Pascoal, Córrego Leôncio Rodrigues, Alto dos Coqueiros, Dois Unidos, Córrego do Deodato, Alto do Deodato, Vila Monarca e Rosa Selvagem, entre outros. Nesta oportunidade registrou-se a ocorrência da primeira vítima fatal deste evento extremo, em função da queda de uma barreira em um morro da localidade de Barra da Guabiraba.

Fonte: PE360 graus, dia 16 e 17 de junho de 2004.

O restante do mês testemunhou a continuação do desequilíbrio ocasionado pelo evento extremo de passagem de uma Onda de Leste. Em todos os dias ocorreram chuvas, ora de maior ou de menor intensidade. Durante os últimos 13 dias do mês registrou-se um acumulado de 180 mm. O balanço final do evento na Região Metropolitana do Recife contabilizou mais de 40 deslizamentos de terra. No município do Recife, onde foi maior o índice de precipitação, 250 famílias ficaram desabrigadas.

gênese dos tipos de tempo. Se a esta for acrescentado um tratamento temporal de ciclo curto, pode-se descrever com maior fidedignidade os impactos desencadeados pelo clima sobre a paisagem geográfica, à moda de uma verdadeiro sistema processo-resposta. No caso da cidade do Recife, e seu entorno metropolitano, a dinâmica climática se resolve em episódios chuvosos de ciclo curto que atuam na área sobretudo no outono/inverno. Estes eventos inúmeras vezes trazem transtornos e desorganização para o tecido urbano, no entanto sua ocorrência é cíclica e bem registrada pelas séries meteorológicas históricas da cidade. A abordagem climatológica clássica, de ênfase regional, no entanto não permitiu a modelagem de eventos extremos uma vez que estava mais preocupada com a definição de tipos médios de tempo. Para o contexto social com o qual defronta-se o arranjo urbano do Recife, entretanto, as abordagens regionais pouco têm a oferecer para a mitigação dos agravos desencadeados pelos eventos de alta magnitude. Cabe portanto à climatologia geográfica elucidar a atuação dos mesmos e refinar o conhecimento de sua ação sobre os diversos contextos espaciais da área metropolitana. Estudos com este tipo de enfoque serão cada vez mais bem-vindos para fins de planejamento urbano, além de ensejarem reflexões teóricas altamente integrativas entre os domínios da geografia física e humana.

REFERÊNCIAS

MENDONÇA, F & MONTEIRO, C.A. Clima Urbano.São Paulo. Ed. Contexto, 2003.

CONTI. J.B. Resgatando a Filosofia da Paisagem. Revista do Departamento de Geografia 14 (2001) 59-68,USP. São Paulo.

RIBEIRO, C.M. O Desenvolvimento da Climatologia Dinâmica no Brasil. Revista Geografia e Ensino, 1 (2): 42-59, Belo horizonte, 1982.

VICENTE.A.K & NUNES.L.H. Extreme Precipitation Events in Campinas City, Brazil. TERRAE, Vol 1 (1), São Paulo, 2004.